



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106618524 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 08

(21) 申请号 201610964329.9

(22) 申请日 2016.10.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106618524 A

(43) 申请公布日 2017.05.10

(30) 优先权数据
14/927,722 2015.10.30 US

(73) 专利权人 福特全球技术公司
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

(72) 发明人 阿迪尔·尼扎姆·西迪基
杰夫·艾伦·格林伯格
布拉德·伊格纳恰克
帕特里克·凯文·赫鲁伯
约翰·罗伯特·范·维米尔斯
加里·史蒂文·斯特鲁莫洛
普拉米塔·密特拉 戴维·梅尔彻
马克·A·库迪西
克雷格·西蒙兹 阿里·哈桑尼

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 杨帆

(51) Int.Cl.
A61B 5/0205 (2006.01)
A61B 3/11 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
B60W 40/08 (2012.01)
B60W 50/00 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
A61B 5/18 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2014149657 A1, 2014.03.04
WO 2014149657 A1, 2014.03.04
WO 2015000087 A1, 2015.01.08
CN 103380033 A, 2013.10.30
CN 104973054 A, 2015.10.14
US 2015045986 A1, 2015.02.12
JP H10315800 A, 1998.12.02

审查员 王珊珊

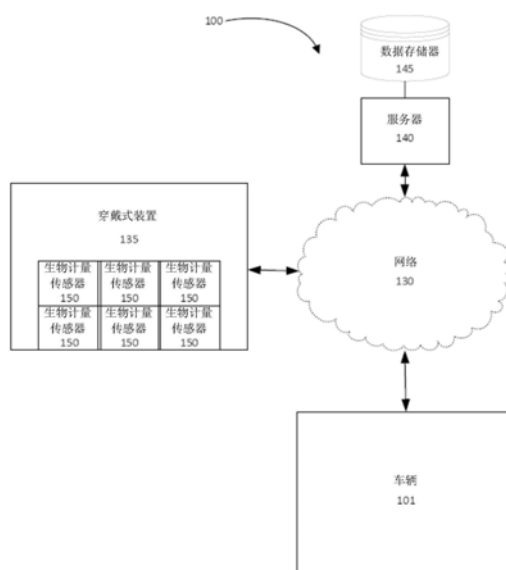
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

丧失驾驶能力的检测和预防

(57) 摘要

从穿戴式装置接收生物计量数据。由穿戴式装置中的至少一个传感器测量的生物计量数据与车辆操作者有关。确定负荷得分。负荷得分是至少部分地根据来自穿戴式装置的生物计量数据的操作者操作车辆能力的度量。至少部分地根据负荷得分来致动至少一个车辆部件。



1. 一种包含车辆计算机的系统,所述车辆计算机包含处理器和存储器,所述存储器存储所述处理器可执行的指令,使得所述计算机被编程以:

从穿戴式装置接收由所述穿戴式装置中的至少一个传感器测量的关于车辆操作者的生物计量数据;

至少部分地根据来自所述穿戴式装置的所述生物计量数据来确定作为操作者操作所述车辆的能力的度量的负荷得分;

确定所述负荷得分与基准之间的差异是统计上显著的;

将所述负荷得分与操作者历史得分相比较;

确定所述负荷得分与所述操作者历史得分之间的差异是统计上显著的;

确定所述负荷得分与所述操作者历史得分的偏差值;

将所述偏差值与行动数据库中的车辆行动匹配;以及

根据所述车辆行动来致动至少一个车辆部件。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来确定所述负荷得分。

3. 如权利要求1所述的系统,其中所述车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据来自车辆通信总线的数据来确定致动所述至少一个车辆部件。

4. 如权利要求1所述的系统,其中所述车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据一个或多个先前确定的负荷得分来确定所述负荷得分。

5. 如权利要求1所述的系统,其中所述车辆计算机被进一步地编程以接收由所述操作者输入的个人数据。

6. 如权利要求1所述的系统,其中所述穿戴式装置和所述车辆计算机中的至少一个被进一步地编程以至少部分地根据所述负荷来提供警报。

7. 如权利要求6所述的系统,其中所述车辆计算机被进一步地编程以提供所述警报至所述穿戴式装置。

8. 如权利要求1所述的系统,其中所述车辆被进一步地编程以提示所述操作者输入并且使用所述负荷得分的确定和所述至少一个车辆部件的致动中的至少一个中的接收到的输入。

9. 如权利要求1所述的系统,其中所述生物计量数据包括心率监测器、呼吸监测器以及瞳孔大小和稳定性监测器中的至少一个以用于测量所述车辆计算机接收的所述生物计量数据。

10. 如权利要求1所述的系统,其中所述计算机被进一步地编程以从除所述穿戴式装置之外的至少一个车辆传感器接收所述生物计量数据。

11. 一种方法,所述方法包含:

从穿戴式装置接收由所述穿戴式装置中的至少一个传感器测量的关于车辆操作者的生物计量数据;

至少部分地根据来自所述穿戴式装置的所述生物计量数据来确定作为操作者操作所述车辆的能力的度量的负荷得分;

确定所述负荷得分与基准之间的差异是统计上显著的;

将所述负荷得分与操作者历史得分相比较;

确定所述负荷得分与所述操作者历史得分之间的差异是统计上显著的；
确定所述负荷得分与所述操作者历史得分的偏差值；
将所述偏差值与行动数据库中的车辆行动匹配；以及
根据所述车辆行动来致动至少一个车辆部件。

12. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来确定所述负荷得分。

13. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来致动所述至少一个车辆部件。

14. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含根据一个或多个先前确定的负荷得分来确定致动所述至少一个车辆部件。

15. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含接收由所述操作者输入的个人数据。

16. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含至少部分地根据所述负荷来提供警报。

17. 如权利要求11所述的方法，其中所述车辆计算机提示所述操作者输入所述负荷得分的确定和所述至少一个车辆部件的致动中的至少一个。

18. 如权利要求11所述的方法，其中所述生物计量数据包括心率监测器、呼吸监测器以及瞳孔大小和稳定监测器中的至少一个以用于测量由车辆计算机接收的所述生物计量数据。

19. 如权利要求11所述的方法，进一步地包含从除所述穿戴式装置之外的至少一个车辆传感器接收所述生物计量数据。

丧失驾驶能力的检测和预防

技术领域

[0001] 本发明涉机动车辆,以及更具体地涉及用于检测和防止丧失能力的操作者操作车辆的车辆系统和方法。

背景技术

[0002] 例如由于压力和/或例如正昏昏欲睡、疲倦、困倦等这样的缺乏精力,丧失能力的车辆操作者受到例如周围车辆中的操作者的关注并且受到附近的行人的关注。预测无能力的开始是困难的并且一旦丧失能力,操作者可能无法识别无能力。因此,防止无能力可能对车辆操作者来说几乎是不可能的。周围车辆中的操作者和附近的行人通常没有意识到车辆操作者的无能力的风险。

发明内容

[0003] 根据本发明的第一方面,提供一种包含车辆计算机的系统,车辆计算机包含处理器和存储器,存储器存储处理器可执行的指令,使得计算机被编程以:

[0004] 从穿戴式装置接收由穿戴式装置中的至少一个传感器测量的关于车辆操作者的生物计量数据;

[0005] 至少部分地根据来自穿戴式装置的生物计量数据来确定作为操作者操作车辆的能力的度量的负荷得分;以及

[0006] 至少部分地根据负荷得分来致动至少一个车辆部件。

[0007] 进一步地,其中车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来确定负荷得分。

[0008] 进一步地,其中车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据来自车辆通信总线的的数据来确定致动至少一个车辆部件。

[0009] 进一步地,其中车辆计算机被进一步地编程以至少部分地根据一个或多个先前确定的负荷得分来确定负荷得分。

[0010] 进一步地,其中车辆计算机被进一步地编程以接收由操作者输入的个人数据。

[0011] 进一步地,其中穿戴式装置和车辆计算机中的至少一个被进一步地编程以至少部分地根据负荷来提供警报。

[0012] 进一步地,其中车辆计算机被进一步地编程以提供警报至穿戴式装置。

[0013] 进一步地,其中车辆被进一步地编程以提示操作者输入并且使用负荷得分的确定和至少一个车辆部件的致动中的至少一个中的接收到的输入。

[0014] 进一步地,其中生物计量数据包括心率监测器、呼吸监测器以及瞳孔大小和稳定性监测器中的至少一个以用于测量车辆计算机接收的生物计量数据。

[0015] 进一步地,其中计算机被进一步地编程以从除穿戴式装置之外的至少一个车辆传感器接收生物计量数据。

[0016] 根据本发明的第二方面,提供一种方法,该方法包含:

[0017] 从穿戴式装置接收由穿戴式装置中的至少一个传感器测量的关于车辆操作者的生物计量数据;

[0018] 至少部分地根据来自穿戴式装置的生物计量数据来确定作为操作者操作车辆的能力的度量的负荷得分;以及

[0019] 至少部分地根据负荷得分来致动至少一个车辆部件。

[0020] 进一步地,本发明方法进一步地包含至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来确定负荷得分。

[0021] 进一步地,本发明方法进一步地包含至少部分地根据来自车辆传感器和车辆通信总线中的至少一个的数据来致动至少一个车辆部件。

[0022] 进一步地,本发明方法进一步地包含根据一个或多个先前确定的负荷得分来确定致动至少一个车辆部件。

[0023] 进一步地,本发明方法进一步地包含接收由操作者输入的个人数据。

[0024] 进一步地,本发明方法进一步地包含至少部分地根据负荷来提供警报。

[0025] 进一步地,其中车辆计算机提示操作者输入负荷得分的确定和至少一个车辆部件的致动中的至少一个。

[0026] 进一步地,其中生物计量数据包括心率监测器、呼吸监测器以及瞳孔大小和稳定监测器中的至少一个以用于测量由车辆计算机接收的生物计量数据。

[0027] 进一步地,本发明方法进一步地包含从除穿戴式装置之外的至少一个车辆传感器接收生物计量数据。

附图说明

[0028] 图1说明用于检测和防止丧失能力的操作者操作车辆的示例性车辆系统;

[0029] 图2说明示例性车辆系统;

[0030] 图3是用于检测和防止丧失能力的操作者操作车辆的示例性程序的示意图;

[0031] 图4是用于检测和防止丧失能力的操作者操作车辆的示例性程序的第二示意图。

具体实施方式

[0032] 引言

[0033] 图1和2是用于丧失驾驶能力的检测和预防的示例性车辆101系统100的框图。车辆101可以包括计算机105,计算机105包括或通信地连接至收发器110、传感器115、人机接口(HMI) 120、和/或例如转向装置、制动器、节气门等这样的车辆101子系统125。计算机105可以接收和控制与操作车辆101有关的数据。计算机105与网络130通信地连接。网络130通信地连接至穿戴式装置135并且连接至服务器140。服务器通信地连接到数据存储145。

[0034] 车辆101计算机105可以被编程以确定车辆101的操作者是丧失能力的,例如由于提高的压力水平和/或由于缺乏精力,例如是昏昏欲睡的、是疲倦的、是困倦的等,并且没有能力决定致动——若有的话——什么行动,例如致动比如制动器、油门或转向装置这样的—个或多个车辆部件。车辆101计算机105监测操作者的生物计量数据以评估操作者并且确定操作者是丧失能力的。如果车辆101计算机105确定操作者是丧失能力的,那么车辆101计算机105可以包括被编程以致动车辆101中的一个或多个部件、装置135等;根据已经确定的

无能力的水平或类型,可以致动不同的行动。行动可以包括,例如,比如转向装置、制动器、油门等这样的—的一个或多个车辆101部件的各种致动。

[0035] 示例性系统元件

[0036] 车辆101通常包括计算机105。计算机105可以例如通过通信总线或其他已知的有线或无线连接通信地连接至或计算机105可以包括,包括在车辆101中的例如控制器诸如此类这样的—的一个或多个电子控制单元以用于监测和/或控制例如发动机控制单元(ECU)、变速器控制单元(TCU)等这样的各种车辆101部件。计算机105通常可以配置成用于在控制器局域网络(CAN)总线或比如JASPAR(日本汽车软件平台和架构)、LIN(本地互联网)、SAE J1850(美国汽车工程师学会的J1850)、AUTOSAR(汽车开放系统架构)、MOST(媒体导向系统传输)等这样的任何其他合适的协议上通信。众所周知,电子控制单元可以连接至例如CAN总线。车辆101还可以包括专门用于接收和传输诊断信息的比如车载诊断连接器(OBD-II)这样的—的一个或多个电子控制单元。通过CAN总线、OBD-II、和/或其他有线或无线机构,计算机105可以传送消息至例如控制器、致动器等这样的车辆101中的各种装置和/或从例如控制器、致动器等这样的各种装置接收消息。可选地或此外,在计算机105实际上包含多个装置的情况下,CAN总线诸如此类可以用于例如各种ECU(电子控制单元)这样的在本公开中表示为计算机105的装置之间的通信。

[0037] 车辆101可以包括收发器110。收发器110可以传送消息至车辆101和/或从车辆101接收消息。收发器110可以使用多个通信协议传送和/或接收消息。例如,收发器110可以使用比如专用短程通信(DSRC)、蜂窝调制解调器和短程无线电频率这样的协议传送和/或接收消息。收发器110可以以已知的方式与计算机105通信,使得计算机105可以提供用于传送至收发器110的消息并且接收由收发器110接收的消息。

[0038] 收发器110可以传送和/或接收关于车辆101周围的车辆的动态数据,即与运动有关的数据。例如,动态数据可以包括车辆101周围的每一个车辆的速度,包括车辆101的速度。动态数据可以进一步地包括在附近——例如在车辆101的比如十米、五十米等这样的预定半径内——的一个或多个车辆的例如加速度、转向角和/或路径历史这样的轨迹数据。

[0039] 收发器110可以与在车辆101外面延伸的网络130通信,例如与服务器140通信。网络130可以包括各种有线和/或无线联网技术,例如蜂窝、蓝牙、有线和/或无线分组等。网络130可以具有任何合适的拓扑结构。示例性通信网络包括无线通信网络(例如,使用蓝牙、IEEE 802.11等)、局域网(LAN)和/或包括因特网的广域网(WAN),提供数据通信服务。

[0040] 车辆101可以包括各种传感器115。传感器115可以链接到电子控制单元并且在CAN总线协议或如上所述的任何其他合适的协议内操作。传感器115可以既传送又接收数据。传感器115可以通过例如CAN总线协议与计算机115或其他电子控制单元通信以处理从传感器115传送或由传感器115接收的信息。传感器115可以通过任何合适的无线和/或有线方式与计算机105或其他电子控制单元通信。传感器115可以包括摄像机、RADAR单元(雷达单元)、LADAR单元(激光雷达单元)、声纳单元、呼气测醉器、运动检测器等的任何分类。此外,传感器115可以包括可以与连接到网络的全球定位系统卫星通信的全球定位系统(GPS)接收器等。

[0041] 传感器115可以进一步地包括一个或多个生物计量传感器150,即测量身体机能的装置。例如,多个生物计量传感器150可以是例如使用光学体积描记术、测量面部脸色变化

等的心率监测器,例如比如瞳孔计等这样的瞳孔大小和稳定性监测器,和/或例如测量声学信号、靠近鼻孔的温度变化、车辆101中的CO₂水平的变化等的呼吸监测器。生物计量传感器150可以使用例如车辆101中的摄像机和/或车辆101计算机105。生物计量传感器150的其他示例是可能的。

[0042] 生物计量传感器150可以设置在车辆101中在任何合适的位置。例如,心率监测器可以设置在车辆101方向盘内,瞳孔大小和瞳孔稳定性监测器可以包括设置在例如车辆101仪表盘上或其内的摄像机,并且呼吸监测器可以设置在车辆101安全带内和/或车辆101安全带上。

[0043] 车辆101计算机105可以包括一个或多个存储装置。存储装置可以包括主存储装置,即易失性存储装置,和/或可以在计算机的其余部分内部或外部的辅助存储装置,例如外接硬盘。存储装置可以与计算机105通信并且可以存储由电子控制单元通过CAN总线协议传输的数据。单独数据可以通过传感器115收集,但随后,综合数据可以由计算机105一起处理。数据还可以包括由计算机105计算和处理为输出的数据。通常,数据可以包括可以由传感器115搜集和/或由计算机105处理的任何数据。

[0044] 车辆101可以包括人机接口(HMI)120。HMI 120可以允许车辆101的操作者与计算机105、与电子控制单元等交互。HMI 120可以包括含有处理器和存储器以及通信能力的各种计算装置中的任何一个。HMI 120可以是包括使用IEEE 802.11、蓝牙和/或蜂窝通信协议等用于无线通信的能力的便携式计算机、平板电脑、例如智能电话这样的移动电话等。HMI 120可以进一步地包括含有例如触摸屏诸如此类等的交互式语音应答(IVR)和/或图形用户界面(GUI)。HMI 120可以与在车辆101外部延伸的网络130通信并且可以例如使用蓝牙等直接与计算机105通信。

[0045] 车辆101可以包括一个或多个子系统125。子系统125可以包括制动系统、悬架系统、转向系统和动力传动系统。子系统可以例如通过电子控制单元和/或通过CAN总线协议与计算机105通信。子系统125可以从计算机105、传感器115、收发器110和/或HMI 120传输和/或接收数据。

[0046] 网络130可以通信地连接至一个或多个穿戴式计算装置135,例如苹果手表(Apple watch)、微软手环(Microsoft Band)、谷歌眼镜(Google Glass)等。穿戴式装置135可以包括含有处理器和存储器以及例如使用IEEE 802.11、使用蓝牙、使用蜂窝通信协议等的通信能力的各种计算装置中的任何一个。穿戴式装置135可以例如使用蓝牙等与车辆101计算机105直接通信。穿戴式装置135可以通过触觉、视觉、听觉等机制与操作者通信。

[0047] 车辆101计算机105和/或服务器140可以被编程以使用存储参数——例如使用面部识别或传感器150启用的其他已知技术——认出——例如识别——操作者和/或操作者的穿戴式装置135。下面描述的对应于特定操作者并且表示基准的生物计量数据可以储存在车辆101计算机105存储器、穿戴式装置135存储器中和/或储存在数据存储器145中。

[0048] 穿戴式装置135可以包括上述生物计量传感器150中的部分或全部。任何合适的生物计量传感器150可以包括在穿戴式装置135中。

[0049] 服务器140可以包括数据存储器145。例如,从多个生物计量传感器150接收的数据和车辆101计算机105处理的数据可以储存在数据存储器145中供以后检索。此外,数据存储器145可以包括行为数据库,不过车辆101计算机105存储器可以可选地包括行为数据库。在

任何情况下,行为数据库可以包括多个车辆101和/或穿戴式装置135行动,即程序300开始和控制的过程和任务,程序300与例如制动、导航、激活前照灯等这样的车辆101功能有关并且与例如调换无线电台、发送警报至穿戴式装置135、修改气候条件等这样的车辆-操作者交互有关。因此,行为数据库可以识别可以致动的部件,连同每个部件的可能行动,例如增加一个或多个预定量的制动压力、增加或减少一定增量的油门、改变一定量的转向角等。

[0050] 示例性程序流程

[0051] 图3是可以在车辆101计算机105中实施以用于确定操作者是丧失能力的并且用于致动一个或多个行动的示例性程序300的示意图。

[0052] 程序300在框305中开始。在框305中,例如设置在车辆101和/或穿戴式装置135内的多个生物计量传感器150监测操作者的身体特征(BC)。测量的身体特征可以包括例如作为操作者无能力的指示的操作者的心率、瞳孔大小、眨眼率和/或呼吸率。例如,操作者的心率减慢、瞳孔大小稳定和呼吸率减慢可以指示操作者是昏昏欲睡的、疲倦的、困倦的等。此外,操作者的心率增加、瞳孔扩大和呼吸率增加可以指示操作者受到压力。生物计量传感器150可以测量操作者的任何其他合适的身体特征,比如眼运动即注视检测等。

[0053] 穿戴式装置135或车辆101HMI 120还可以提示操作者输入可以用于评估操作者能力/无能力的个人数据。例如,穿戴式装置135或车辆101HMI 120可以提示操作者输入在过去的24小时内操作者已经有了若干小时的睡眠。

[0054] 接下来,在框310中,生物计量传感器150测量的数据被车辆101计算机105和/或被穿戴式装置135计算机接收和得分。例如,如表1所示,根据车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机确定的身体特征的值,测量的身体特征可以被分配得分(S),例如一、二或三等。

[0055] 如表1所示,每个身体特征的得分取决于身体特征的状态,该状态正根据特征的值分配。例如,如果高于第一阈值,那么心率可以具有高状态,如果在或低于第一阈值并且高于第二阈值,那么心率可以具有正常状态,或如果在或低于第二阈值,那么心率可以具有低状态。高状态可以限定为例如大于100BPM(每分钟心跳次数),正常状态可以限定为在60BPM和100BPM之间,并且低状态可以限定为小于60BPM。

身体特征 (BC)	状态	得分(S)	权重因子 (WF)	成分得分(CS)
心率	高	3	3	9
	正常	0		0
	低	1		3
过去的 24 小时内的睡眠时间	高	0	2	0
	正常	0		0
	低	3		6
瞳孔大小(关于室外亮度校正)	大	3	1	3
	正常	0		0
	小	0		0
瞳孔稳定性	稳定	0	2	0
	不稳定	2		4

[0057] 表1

[0058] 根据操作者,例如根据年龄、性别和/或其他个人特征,各自身体特征的状态定义可以变化。例如,当第一操作者的高状态心率大于100BPM时,第二操作者可以具有大于90BPM的高状态心率。

[0059] 表1还包括权重因子(WF)。权重因子可以是储存在车辆101计算机105存储器和/或穿戴式装置135计算机存储器中的例如1、2、5等的预定的恒定值,或可选地,权重因子可以取决于多个源。例如,临床数据,即与操作者的健康有关的例如来自电子健康记录、保险索赔数据、疾病登记等的的数据,和/或操作者通过例如HMI 120输入到车辆101计算机105中的操作者输入数据——即例如与操作者的健康有关的数据,可以影响权重因子的值。例如,其临床数据包括心脏病的诊断和/或其将心脏病指示输入到车辆101HMI 120的第一操作者,可以具有大于具有大体上健康的第二操作者的心脏病权重因子。

[0060] 根据成分得分公式(component score formula): $CS_{BC} = (WF)_{BC} (S)_{BC}$,根据得分和权重因子,可以计算如表1所示的成分得分,在该公式中,成分得分、权重因子和得分中的每一个的值含有各自身体特征BC。

[0061] 接下来,在框315中,使用如上所述的基于测量的身体特征的各自得分和分配状态的公式,车辆101计算机和/或穿戴式装置135计算机确定操作者负荷得分,该负荷得分是操作者操作车辆101的能力和/或无能力的度量或标记。如表1所示并且如上所述,例如使用权重因子(WF),公式可以不同地加权得分中的部分或全部。例如,如表1所示,心率可以加权因子3,在过去的24小时内的睡眠的小时数和瞳孔稳定性可以加权因子2,并且瞳孔大小可以加权因子1。产生的成分得分随后组合在公式中。公式可以是,例如,

[0062]
$$load = k \sum_{BC=1}^{BC=n} (WF_{BC})(S_{BC}),$$

[0063] 在公式中,k是任何常数,WF是权重因子,S是得分,BC是身体特征,例如心率、呼吸

等,在此情况下每个身体特征分配一个数字,例如,心率=1,呼吸率=2等,并且n是正测量的身体特征的最大数字。然而,代换或变化用于确定负荷是可能的。

[0064] 接下来,在框320中,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机把负荷与基准值相比较。根据在一组预定条件下——例如当操作者没有丧失能力时、当操作者处于静止状态时等——的操作者的生物计量数据或可能根据比如与操作者属于的人口统计分类(例如,年龄、性别等)有关的数据这样的其他数据,建立例如心率、呼吸率等这样的操作者的基准值。为了实现或提高统计准确性,生物计量传感器150可以例如重复地测量操作者的状态并且计算是否与基准有统计上显著的偏差,该基准定义为通过把负荷与基准相比较的统计测试,例如具有p-值的t-测试(在此正使用的那个术语如在统计领域通常所使用的,例如实现观测结果的可能性)小于阈值水平,即例如1或5这样的显著水平。

[0065] 在确定哪一个重复的测量在负荷得分中计算中,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机可以应对两个或两个以上测量的不同时间和/或环境。例如,在与第二次测量的条件不同的例如下雨、交通、夜间等这样的环境条件下,可以发生第一次测量。同样,在与在第二时间的第四次测量相同的条件下,可以发生在第一时间的第三次测量,甚至超出可接受的时间范围,即如例如预定常数即一年、两年等或通过HMI 120的操作者输入所确定的两次测量之间经过的时间。至少部分地根据测量的变化的时间和环境,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机可以确定哪一次测量在负荷公式中包括作为输入。

[0066] 如果负荷统计上显著地偏离——即一个或多个标准偏差——基准,那么程序300继续前进至框325。否则,程序300继续前进至框350。如果负荷统计上显著地偏离基准,即通过把负荷与基准相比较的统计测试,例如具有p-值的t-测试小于阈值水平,即例如1或5这样的显著水平,则在框325中,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机把负荷与操作者历史得分(OHS)相比较。OHS包括先前由车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机确定并且储存在数据存储器145中的成分和负荷得分。

[0067] OHS可以储存在数据存储器145中,对应于例如在交通中驾驶、在特定天气下驾驶、靠近很多行人驾驶、在晚上驾驶、在铁路交叉处停车、在公路上驾驶等这样的事件。事件可以进一步地由例如月的特定天或年的季节或例如纳税申报期间等这样的周期性发生限定。事件可以通过例如车辆101传感器115测量并且发送至数据存储器145以用于对应于OHS的存储。数据存储器145可以包括许多OHS,每个OHS可以对应于不同的事件。

[0068] 在框330中,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机确定负荷和/或成分得分与相关OHS——即对应于在负荷和成分得分的计算期间发生的相同或基本上相似的事件的OHS——之间的差异是否统计上显著的,即通过把负荷与基准相比较的统计测试,例如具有p-值的t-测试小于阈值水平,即例如1或5这样的显著水平。如果负荷和/或成分得分与相应OHS之间的差异是统计上显著的,那么程序300继续前进至框335。否则,程序300继续前进至框350。

[0069] 如果负荷和/或成分得分与相关OHS之间的差异是统计上显著的,那么在框335中,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135计算机匹配行动数据库的计算的操作者负荷和/或成分得分的值与OHS的值的偏差的值。偏差的值表示负荷和/或成分得分与OHS不同的程度。偏差的值可以通过公式计算,例如通过负荷和/或成分得分除以相关OHS。例如,第一操作者的负荷得分8和OHS 2可以导致偏差值4,而第二操作者的负荷得分6和OHS 3可以导致偏差

值2,表明第一操作者可能比第二操作者更没有能力。

[0070] 接下来,在框340中,车辆101计算机105根据偏差的值来识别行动数据库中的相应行动。

[0071] 例如,根据环境和车辆101数据,例如可以由车辆101传感器115检测或来自服务器140的例如雨、雾、交通、车辆101速度,可以修改偏差值。偏差值可以增加以应对例如在雾中降低的操作者能见度、或在高速度下和/或在交通中减少的操作者响应时间。偏差值增加的值可能取决于存在的环境和车辆101数据的严重性和数量。例如,在雾中以高速度行驶可能比在没有雾的情况下以高速度行驶多地增加偏差值。同样,另一示例,强雷暴可能比小阵雨多地增加偏差值。如上所述,偏差值与行动有关,因此,环境和车辆101数据可以影响计算机105控制车辆101部件和/或操作的方式。

[0072] 例如,大于对应于第二操作者的第二偏差值的对应于第一操作者的第一偏差值,表明第一操作者正经历比第二操作者更高的驾驶负荷,以及车辆101和/或穿戴式装置135将致动基于行动数据库中对应于第一负荷值的第一公式的第一行动,该第一行动与基于行动数据库中对应于第二负荷值的第二公式的第二行动不同。

[0073] 一旦车辆101计算机105将偏差值与行动数据库中的相应函数匹配,在框345中,车辆101和/或穿戴式装置135就执行函数以引起行动。例如,穿戴式装置135和/或车辆101可以警告——例如通过视觉刺激、听觉刺激、触觉刺激等——车辆操作者以防止丧失能力。此外或可选地,车辆101可以提示操作者改变车辆101模式,即从手动控制到部分或全部由计算机105控制,和/或车辆101可以自动地改变车辆101模式。计算机105可以根据偏差值控制部分或全部车辆101部件和/或操作。例如,表明操作者严重丧失能力的高偏差值,可以对应于计算机105控制比偏差值更低时更多数量的车辆101部件和/或操作。例如,导致高偏差值的高驾驶员负荷,可以引起计算机105停止车辆101。另一示例,高偏差值可以引起计算机105控制车辆101的转向方面、加速方面和导航方面。可选地,导致低偏差值的低驾驶员负荷,可以引起计算机105对车辆101部件和/或操作采取最小控制。例如,低驾驶员负荷可以对应于车辆101计算机105提示操作者或发送警报至穿戴式装置135以警告操作者。

[0074] 紧接或接着或者框320或者框330,在框350中,车辆101计算机105确定是否应该继续程序300。例如,如果车辆101关闭程序300、如果关闭车辆101等,那么程序300可以结束。在任何情况下,如果程序300不应该继续,那么程序300在框350之后结束。否则,程序300返回至框305。

[0075] 图4是用于检测和防止丧失能力的操作者操作车辆101的第二示例性程序400的示意图。

[0076] 程序400在框405中开始。在框405中,例如设置在车辆101和/或穿戴式装置135内的多个生物计量传感器150监测操作者的身体特征(BC)。测量的身体特征可以包括例如作为操作者无能力的指示的操作者的心率、瞳孔大小、眨眼率和/或呼吸率。例如,操作者的心率减慢、瞳孔大小稳定和呼吸率减慢可以指示操作者是昏昏欲睡的、疲倦的、困倦的等。此外,操作者的心率增加、瞳孔扩大和呼吸率增加可以指示操作者受到压力。生物计量传感器150可以测量操作者的任何其他合适的身体特征,比如眼运动即注视检测等。

[0077] 穿戴式装置135或车辆101HMI 120还可以提示操作者输入可以用于评估操作者能力/无能力的个人数据。例如,穿戴式装置135或车辆101HMI 120可以提示操作者输入在过

去的24小时内操作者已经有了若干小时的睡眠。

[0078] 接下来,在框410中,如上所述,生物计量传感器150测量的数据由车辆101计算机105和/或被穿戴式装置135计算机接收和得分。

[0079] 接下来,在框415中,如上所述,车辆101计算机和/或穿戴式装置135计算机确定操作者负荷得分。

[0080] 接下来,在框420中,车辆101计算机105、服务器140和/或穿戴式装置135分析在前述框315中计算的负荷得分和/或成分得分以确定操作者是否是丧失能力的和/或确定操作者丧失能力到哪种程度。负荷和/或成分得分可以与表示例如平均操作者的操作者无能力的预定值相比较,以确定操作者是否是丧失能力的。例如,如果负荷得分高于预定值,那么可以认为操作者是丧失能力的。同样,另一示例,负荷得分相对于预定值越高,操作者无能力即操作者丧失能力的程度就越大。如果程序400确定操作者是丧失能力的以及操作者丧失能力的程度,那么程序400继续前进至框425。否则,如果程序400确定操作者没有丧失能力,那么程序400继续前进至框435。

[0081] 在框425中,车辆101计算机105、服务器140和/或穿戴式装置135匹配行动数据库的程度,即操作者丧失能力的值。例如,例如负荷高于预定阈值这样的具有高度无能力的操作者可以对应于一行动,在该行动中计算机105控制部分或全部车辆101部件和/或操作。也就是说,具有高度无能力的操作者可以在计算机105控制例如转向、制动、导航等这样的基本车辆101功能中影响。另一方面,例如负荷低于第二预定阈值这样的具有低度无能力的操作者,可以在计算机105控制例如车道辅助的使用、巡航控制等这样的不重要的车辆101功能和/或例如通过发送警报至穿戴式装置135、HMI 120等警告操作者中产生影响。

[0082] 此外或可选地,当存在特定的环境和车辆101条件时,计算机105可以偏离行动数据库中对应于驾驶员负荷的行动和/或调整与负荷有关的阈值。例如,在例如雨、雪、雾等这样的恶劣天气和/或例如在交通中以高速度行驶等这样的可以使碰撞或其他事故更有可能发生的其他条件,计算机105可以比本应在例如操作者无能力程度这样的特定操作者负荷下更多地控制车辆101部件和/或操作。例如,当操作者能见度在雾中降低或当以高速度和/或在交通中操作者的刺激响应时间低时,计算机105可以更大地控制车辆101部件和/或操作。更大或更多的控制可以意味着例如以操作者负荷水平控制更多的部件,意味着计算机105可以被编程以控制车辆101制动,但计算机105可以被进一步地编程以在例如存在雨或雪这样的特定环境条件给定的操作者负荷水平另外地控制车辆101转向。更大或更多控制可以可选地或另外意味着控制更大程度的部件的操作,例如与仅当障碍物在预定的距离内时控制制动相对地辅助或控制全部制动。

[0083] 接下来,在框430中,如上所述,车辆101计算机105和/或智能装置135致动行动数据库中的行动或由于环境和车辆101数据修改的行动。

[0084] 紧接或接着框420,在框435中,车辆101计算机105确定是否应该继续程序400。例如,如果车辆101关闭程序400、如果关闭车辆101等,那么程序400可以结束。在任何情况下,如果程序400不应该继续,那么程序400在框435之后结束。否则,程序400返回至框405。

[0085] 此外,在或者程序300或者程序400期间,在计算机105控制部分或全部车辆101部件和/或操作之后,车辆101计算机105和/或穿戴式装置135可以确定操作者已经恢复能力。计算机105可以随后返回部分或全部车辆101部件和/或操作的控制,计算机105实现对部分

或全部车辆101部件和/或操作的控制。其后,程序300和程序400可以分别返回至框305和框405。

[0086] 比如这里所讨论的那些计算装置通常各自包括指令,该指令由比如上面识别的那些计算装置中一个或多个可执行,并且用于执行上面描述的程序的框或步骤。计算机可执行指令可以由利用各种程序语言和/或技术创建的计算机程序编译或解释,该程序语言和/或技术包括但不限于Java™、C、C++、Visual Basic、Java Script、Perl、HTML等单独或组合。通常,处理器(例如,微处理器)例如从存储器、计算机可读介质等接收指令并执行这些指令,从而执行一个或多个程序,包括在这里描述的一个或多个程序。使用各种计算机可读介质可以存储并传送这样的指令和其他数据。计算装置中的文件通常是存储在比如存储介质、随机存取存储器等这样的计算机可读介质上的数据的集合。

[0087] 计算机可读介质包括任何介质,其参与提供计算机可读的数据(例如,指令)。这种介质可采取多种形式,包括,但不限于,非易失性介质、易失性介质等。非易失性介质包括,例如,光盘或磁盘以及其他永久存储器。易失性介质包括,动态随机存取存储器(DRAM),其典型地构成主存储器。计算机可读介质的一般形式包括,例如,软盘(floppy disk)、柔性盘(flexible disk)、硬盘、磁带、任何其他磁介质,CD-ROM(光盘只读存储器)、DVD(数字化视频光盘)、任何其他光学介质,穿孔卡片、纸带、任何其他具有孔式样的物理介质,RAM(随机存取存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、FLASH-EEPROM(闪速电可擦除可编程只读存储器)、任何其他存储器芯片或内存盒,或任何其他计算机可读的介质。

[0088] 关于这里描述的介质、程序、系统、方法等,应该理解的是,虽然这些程序的步骤等已经被描述为按照某个有序序列发生,但是可以在以与此处所述顺序不同的顺序执行所描述的步骤的情况下实施这些程序。应该进一步理解的是,某些步骤能够同时执行,能够加入其它步骤,或者能够省略这里所描述的某些步骤。也就是说,在这里的程序的说明旨在提供用于说明某些实施例的目的,决不应该被解释为限制公开的主题。

[0089] 因此,应该理解的是,上述说明旨在说明并非限制。通过阅读上述说明,除了提供的实例以外的许多实施例和应用对本领域技术人员来说将是显而易见的。本发明的保护范围应该不应参照上述说明确定,而是应当参照于此所附和/或包括在基于此的非临时专利申请中的权利要求,连同这些权利要求所享有的全部等同范围而确定。可以预期和想到的是未来的发展将出现在这里所述的技术中,并且该公开的系统和方法将结合入这些未来的实施例中。总之,应该理解的是,公开的主题可被修改和变化。

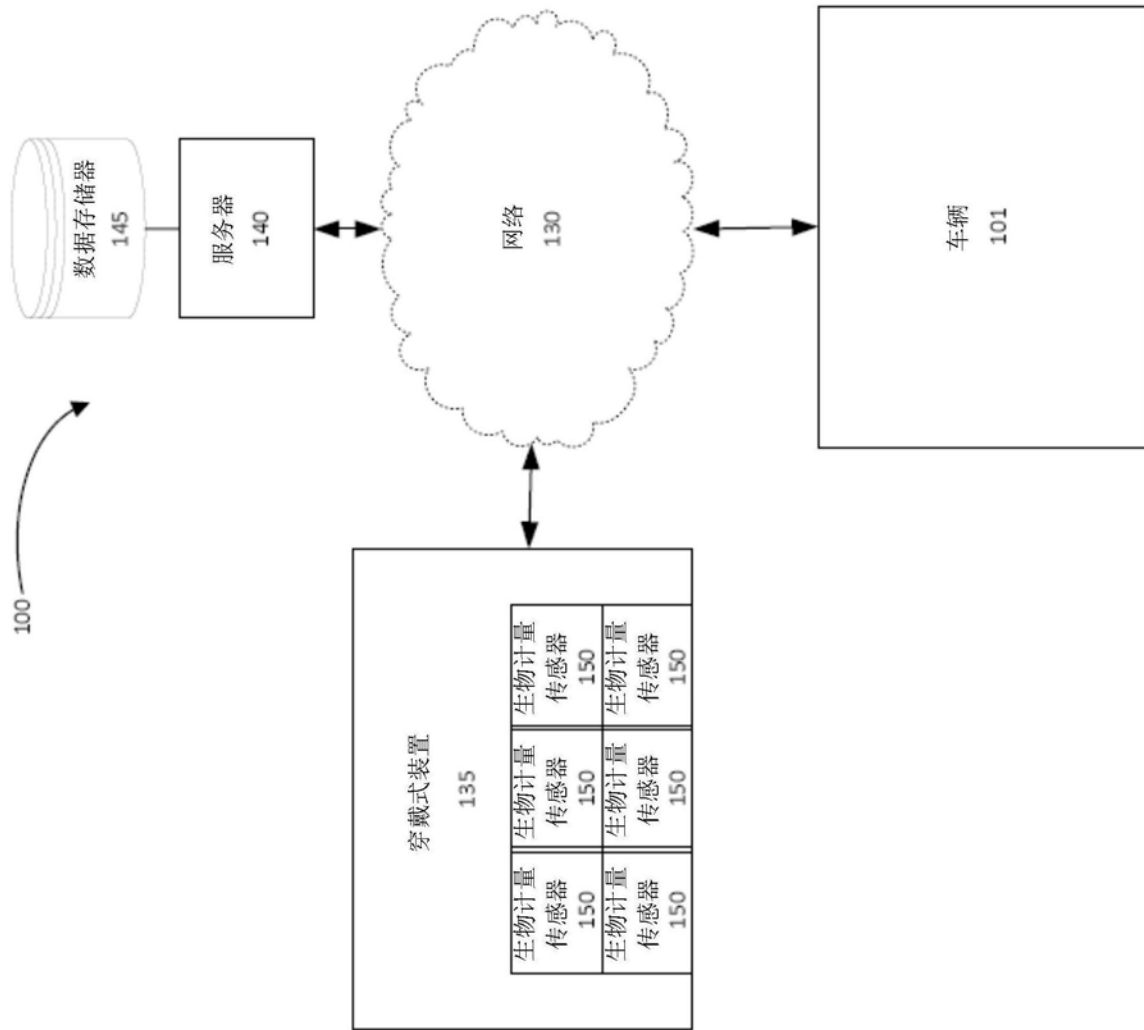


图1

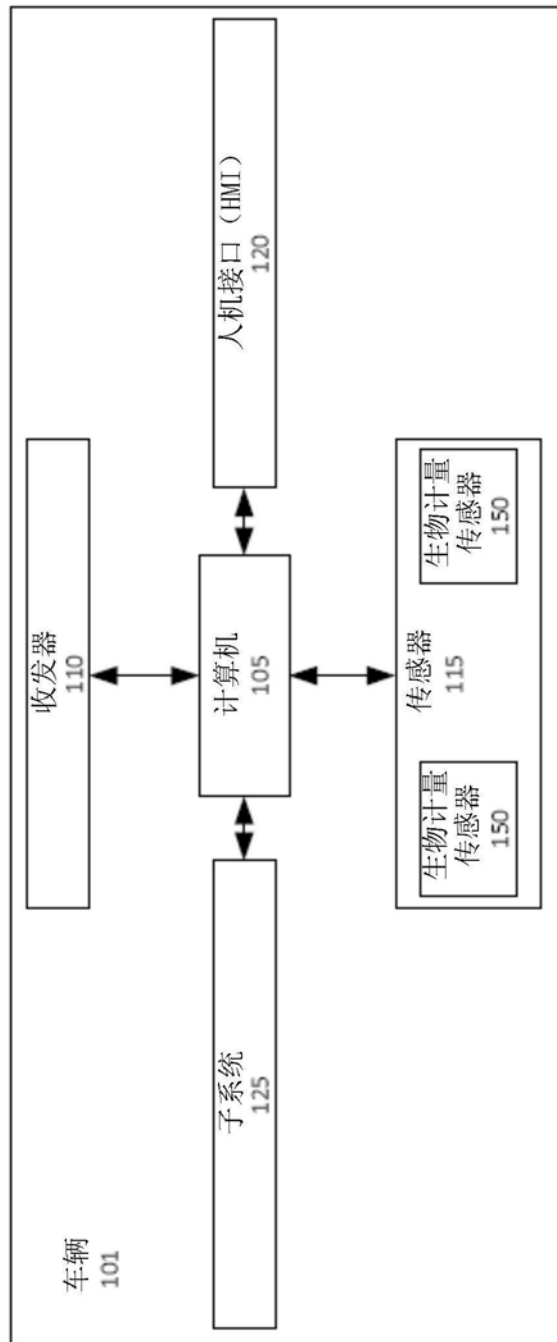


图2

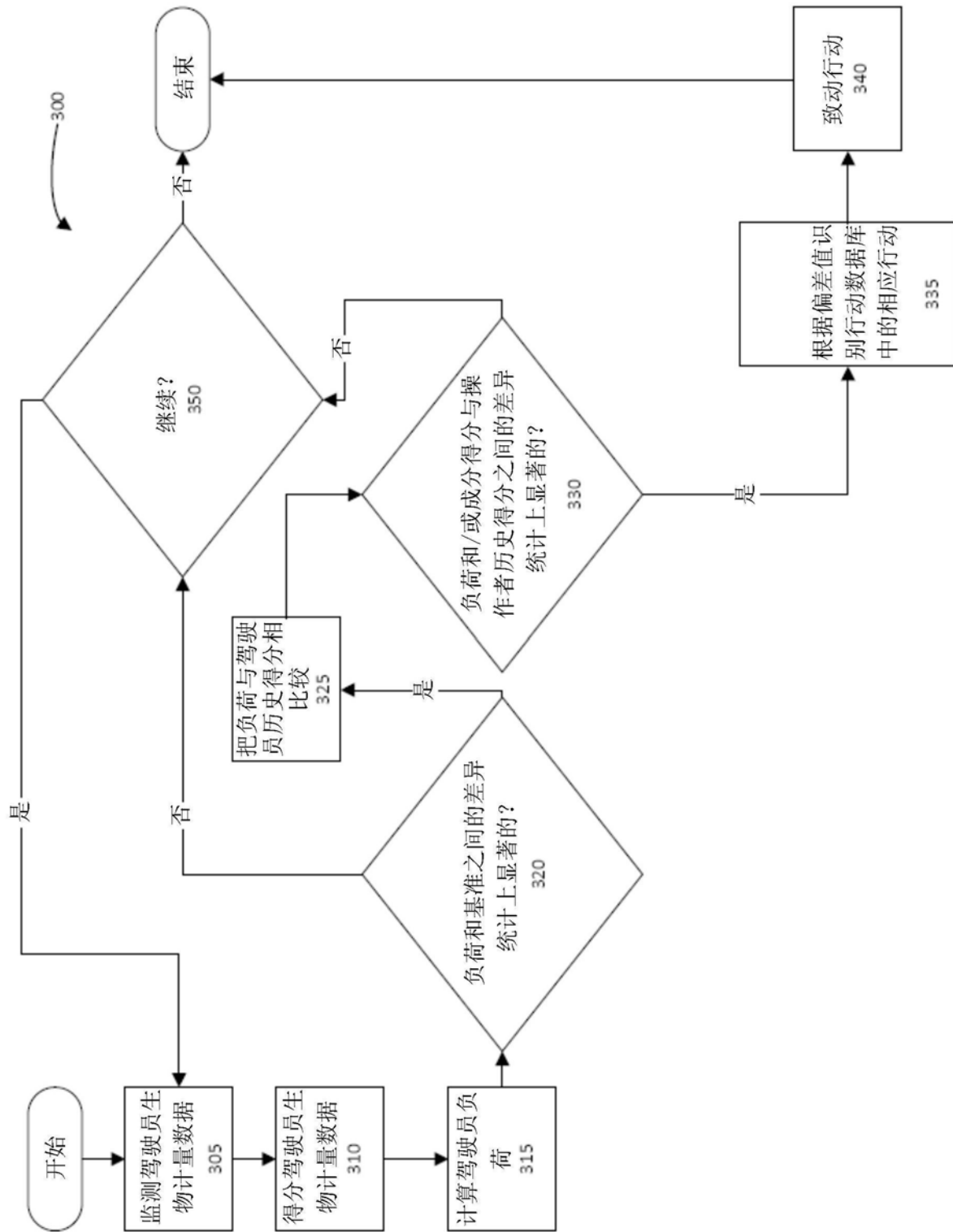


图3

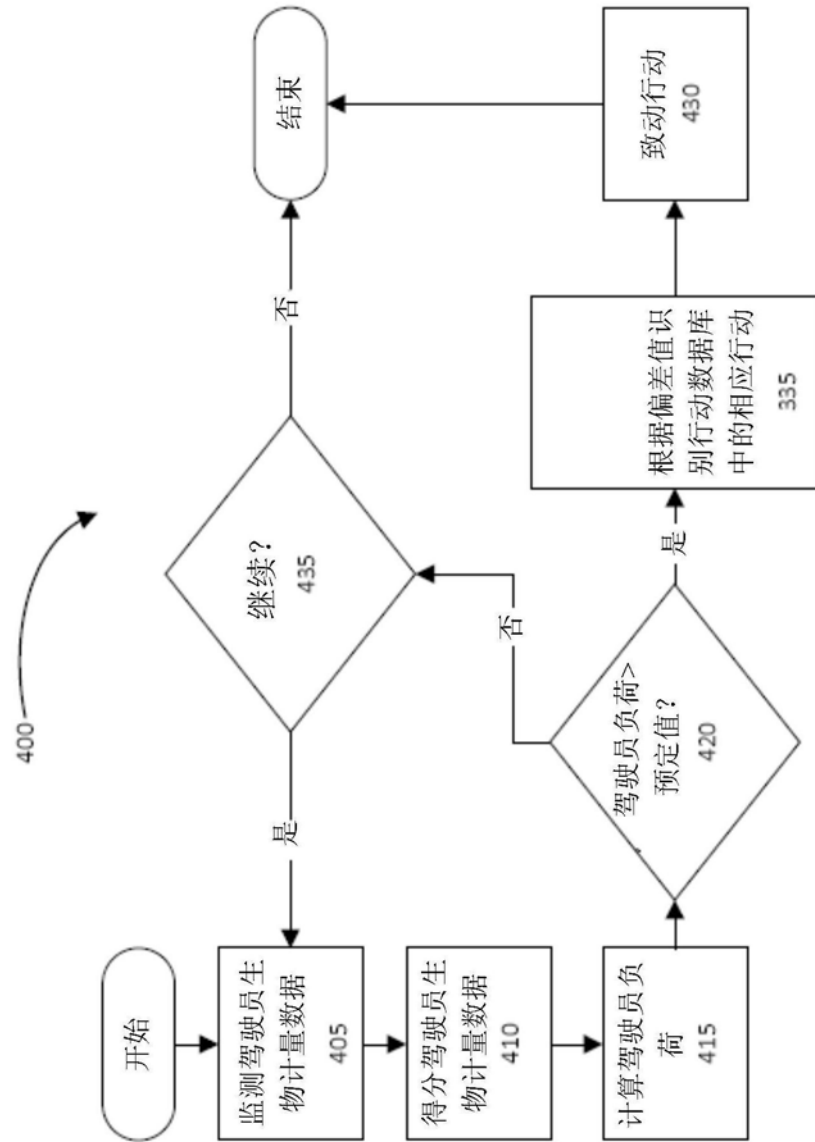


图4